

日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

1302/30
()

#2
12 April
L. Talbot

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

1999年12月21日

出 願 番 号

Application Number:

平成11年特許願第362141号

出 願 人

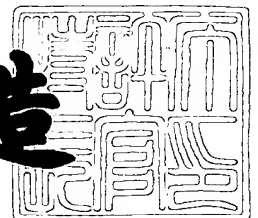
Applicant(s):

日本電気株式会社

2000年10月13日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2000-3084370

【書類名】 特許願

【整理番号】 47500337

【提出日】 平成11年12月21日

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 G02B 6/122

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都港区芝五丁目 7 番 1 号 日本電気株式会社内

 【氏名】 後藤 明生

【特許出願人】

 【識別番号】 000004237

 【氏名又は名称】 日本電気株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100071526

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 平田 忠雄

【手数料の表示】

 【予納台帳番号】 038070

 【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

 【物件名】 明細書 1

 【物件名】 図面 1

 【物件名】 要約書 1

 【包括委任状番号】 9715180

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 光導波路型モジュール

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 レーザ発光素子より出射された送信信号光を第 1 及び第 2 の光導波路を介して光ファイバ等の送受信媒体に入射して送信し、前記送受信媒体より受信した受信信号光を前記第 2 の光導波路を介して受光素子によって受光する光導波路型モジュールにおいて、

前記レーザ発光素子と前記第 1 の光導波路の出射用光結合部を覆う第 1 の遮光用樹脂被覆部と、

前記第 2 の光導波路と前記受光素子の受光用光結合部を覆う第 2 の遮光用樹脂被覆部を有することを特徴とする光導波路型モジュール。

【請求項 2】 前記第 1 および第 2 の遮光用樹脂被覆部は、入射光を吸収または反射する特性を備えることを特徴とする請求項 1 記載の光導波路型モジュール。

【請求項 3】 前記出射用および受光用の光結合部は、透明な樹脂材が充填されていることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の光導波路型モジュール。

【請求項 4】 前記第 1 の遮光用樹脂被覆部は、前記レーザ発光素子の背部に配置されたモニタ用受光素子とのモニタ用光結合部を覆うことを特徴とする請求項 1 記載の光導波路型モジュール。

【請求項 5】 レーザ発光素子より出射された送信信号光を第 1 及び第 2 の光導波路を介して光ファイバ等の送受信媒体に入射して送信し、前記送受信媒体より受信した受信信号光を前記第 2 の光導波路を介して受光素子によって受光する光導波路型モジュールにおいて、

前記第 1 の光導波路の上方に位置して前記レーザ発光素子と前記第 1 の光導波路の出射用光結合部から外れた前記送信信号光を遮光する遮光板を有することを特徴とする光導波路型モジュール。

【請求項 6】 前記遮光板は、入射光を吸収または反射する特性を備えることを特徴とする請求項 5 記載の光導波路型モジュール。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、光導波路型モジュールに関し、特に、半導体レーザ（LD）、該LDからの光信号を光ファイバ等へ伝送する光導波路、及び前記光ファイバ等からの光信号を光導波路を介して受光するフォトダイオード（PD）がモジュール化された光導波路型モジュールに関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、基幹系から加入者系の通信は、有線から光通信へと急速に移行しつつある。半導体技術の進展に伴って複数のLD素子や受信用のPD素子を同一基板上に実装することが可能になり、多重化に対応した光部品及び光通信機器の製作が容易になっている。この結果、光加入者システムに使用される光モジュールは、小型化及び経済化を図るため、導波路等を使用して送信機能と受信機能を一体化した光送受信モジュール（光導波路型モジュール）の適用が主流となりつつある。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、従来の光導波路型モジュールによると、光導波路に入射しなかったLDの送信信号光が迷光となって受信用PD（受光素子）に入射し、これが受信信号光への雑音になるため、光モジュールの受信感度が劣化する。

光導波路型モジュールには種々のタイプがあるが、送信用のLDと受信用のPDが一つの光モジュールの中に集積化された光送受信モジュールでは、LDが発した送信信号光の内、導波路に結合しない光が迷光となって受信用PDに入射し、これが受信信号光への雑音になるため、光モジュールの受信感度が劣化する。

【0004】

また、送信と受信が交互に動作する時分割動作の光モジュールでは、受信用PDに回り込むLDからの迷光成分が、受信用PDの受光面以外の部分に照射した場合、受信用PD内に発生したキャリアの拡散時間が受光面に発生するキャリア拡散時間より長いため、時定数の長い雑音となり、送信動作から受信動作に切り替えた直後に受信感度の低下が生じる。

【0005】

LDの迷光成分は、パッケージ内で多重反射しながら導波し、複雑な入射経路を辿って受信用PDに回り込むため、LDからの迷光成分を受信用PDに入射しないように遮光することは困難であった。

【0006】

本発明の目的は、簡単な構成により、半導体レーザから受光素子に回り込む光を遮光することのできる光導波路型モジュールを提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】

本発明は、上記の目的を達成するため、第1の特徴として、レーザ発光素子より出射された送信信号光を第1及び第2の光導波路を介して光ファイバ等の送受信媒体に入射して送信し、前記送受信媒体より受信した受信信号光を前記第2の光導波路を介して受光素子によって受光する光導波路型モジュールにおいて、前記レーザ発光素子と前記第1の光導波路の出射用光結合部を覆う第1の遮光用樹脂被覆部と、前記第2の光導波路と前記受光素子の受光用光結合部を覆う第2の遮光用樹脂被覆部を有することを特徴とする光導波路型モジュールを提供することにある。

【0008】

この構成によれば、レーザ発光素子から発せられた送信信号光のうち、第1の光導波路に入射しなかった送信信号光は、第1の遮光用樹脂被覆部によって遮光され、第1の遮光用樹脂被覆部によって形成された空間内から外へ漏れ出ることがない。また、受光用光結合部が第2の遮光用樹脂被覆部によって遮光され、受光用光結合部内に外部からの迷光等の侵入が防止される。したがって、レーザ発光素子から受光素子へ回り込む迷光は生じないため、迷光に起因した雑音は生ぜず、光モジュールの受信感度の劣化を防止することができる。

【0009】

本発明は、上記の目的を達成するため、第2の特徴として、レーザ発光素子より出射された送信信号光を第1及び第2の光導波路を介して光ファイバ等の送受信媒体に入射して送信し、前記送受信媒体より受信した受信信号光を前記第2の光導波路を介して受光素子によって受光する光導波路型モジュールにおいて、前記

第1の光導波路の上方に位置して前記レーザ発光素子と前記第1の光導波路の出射用光結合部から外れた前記送信信号光を遮光する遮光板を有することを特徴とする光導波路型モジュールを提供する。

【0010】

この構成によれば、レーザ発光素子から発せられた送信信号光のうち、出射用光結合部から外れて受光素子方向へ進行しようとした送信信号光は遮光板により遮光されるので、受光素子の方向へ回り込む迷光は生じなくなる。したがって、レーザ発光素子から受光素子へ回り込む迷光が遮断されるため、迷光に起因した雑音は生ぜず、受信感度の低下を防止することができる。

【0011】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を図面に基づいて説明する。

〔第1の実施の形態〕

図1は本発明の光導波路型モジュールの第1の実施の形態を示し、図2は図1の光導波路型モジュールのII-II断面を示す。

主基板1上には導波路基板2が設けられ、この導波路基板2上には、光導波路となる導波路コア3a、3bがV字形を成すように形成されている。導波路基板2の一方の端面の片側には、光軸を導波路コア3aの布線方向にしたLD素子4が取り付けられている。導波路基板2の一方の端面の他の側には、導波路基板2に外部からの光信号を導波路コア3bに導き且つ導波路コア3aからのレーザ光を他へ伝搬させるための光ファイバ5が配設されている。光ファイバ5は、導波路基板2上に形成された溝（不図示）内に位置決めされている。導波路基板2の他方の端面には、導波路コア3aと3bの結合部に密着させて、偏光部材としての光フィルタ6が配設されている。そして、光フィルタ6に対向させて、信号受信用PD素子7が配設されている。信号受信用PD素子7は、主基板1に立設されたホルダ8に固定されている。LD素子4の背面には、モニタ用PD素子9が配設され、このモニタ用PD素子9は主基板1に立設されたホルダ8に固定されている。

【0012】

L D 素子 4 及びモニタ用 P D 素子 9 の受光部の近傍の空間は、透光性の樹脂による透明樹脂被覆部 1 1 がドーム状にコーティングされ、この透明樹脂被覆部 1 1 の表面は遮光性の樹脂による遮光用樹脂被覆部 1 2 でドーム状にコーティングされている。同様に、光フィルタ 6 及び信号受信用 P D 素子 7 の受光部の近傍の空間が、透光性の樹脂による透明樹脂被覆部 1 3 でコーティングされ、この透明樹脂被覆部 1 3 の表面が遮光性の樹脂による遮光用樹脂被覆部 1 4 でコーティングされている。透明樹脂被覆部 1 1 は、L D 素子 4 から導波路コア 3 及びモニタ用 P D 素子 9 への L D 光の進行が阻害されないようにコーティング範囲及び厚みを考慮し、透明樹脂被覆部 1 3 は導波路コア 3 から信号受信用 P D 素子 7 への L D 光の進行が阻害されないようにコーティング範囲及び厚みを考慮する。

【0013】

このように、透明樹脂被覆部 1 1, 1 3 に重ねるようにして遮光用樹脂被覆部 1 2, 1 4 を設けることにより、遮光用樹脂被覆部 1 2, 1 4 を所望の大きさ及び厚みにすることが容易になる。このため、遮光用樹脂被覆部 1 2, 1 4 が光入射部を塞いだり、光路を遮断するように形成されるのを防止することができる。遮光用樹脂被覆部 1 2 が設けられたことにより、L D 素子 4 からの L D 光のうち通信に用いられなかった L D 光は、透明樹脂被覆部 1 1 を透過した後、遮光用樹脂被覆部 1 2 によって吸収または反射されるので、遮光用樹脂被覆部 1 2 から外部へ L D 光が出射されることがない。また、信号受信用 P D 素子 7 においては、導波路コア 3 a, 3 b の結合部から信号受信用 P D 素子 7 に至る空間が遮光用樹脂被覆部 1 4 によって覆われることにより遮光されているので、受信信号光以外の光が外部から信号受信用 P D 素子 7 に入射することはない。したがって、信号受信用 P D 素子 7 に雑音成分となる光が入射しないので、受信感度の低下を防止することができる。

【0014】

次に、図 1 及び図 2 の構成の動作について説明する。

L D 素子 4 が駆動されると、発生した L D 光 (= 信号光) は導波路コア 3 a に入射し、導波路コア 3 a 内を伝搬する。導波路コア 3 a 内を伝搬した信号光は、導波路コア 3 a, 3 b の結合部に配設された光フィルタ 6 で全反射し、導波路コア

3 bに入射し、導波路コア 3 b内を伝搬する。導波路コア 3 aからの信号光は、光フィルタ 6によって全反射するため、信号受信用 P D素子 7には受光されない。導波路コア 3 b内を伝搬した信号光は、光ファイバ 5に入射し、この光ファイバ 5により外部へ伝搬される。一方、L D素子 4の背面から出射した光は、透明樹脂被覆部 1 1を通してモニタ用 P D素子 9で受光され、L D素子 4の動作状態がモニタされる。一方、外部から光ファイバ 5に導入された信号光は導波路コア 3 bに入射し、光フィルタ 6を通して信号受信用 P D素子 7に受光される。

【0 0 1 5】

L D素子 4で発生した L D光の内、導波路コア 3 aに入射しなかった L D光 4 aは、透明樹脂被覆部 1 1を通して信号受信用 P D素子 7の方向へ漏れ出ようとするが、遮光用樹脂被覆部 1 2が設けられているために遮光される。

また、信号受信用 P D素子 7においては、透明樹脂被覆部 1 3が透明であるため、導波路コア 3 bからの信号光は信号受信用 P D素子 7に支承なく入射する。そして、遮光用樹脂被覆部 1 4が設けられているために、外光や L D素子 4から漏れた回り込み光が遮光され、信号受信用 P D素子 7には導波路コア 3 bからの光信号のみが入射されるようになる。このため、受信感度の低下を防止することが可能になる。

【0 0 1 6】

送信光と受信光の波長を変えて送受信を同時に行う光モジュールでは、信号受信用 P D素子 7に L D素子 4による送信光の一部が回り込んだ場合、受信信号光に対して雑音となるため、モジュール受信特性の劣化が生じる。L D素子 4と導波路コア 3 aとの結合効率（入射効率）は最大でも 5 0 %程度であり、導波路コア 3 aに入射しない残りの送信光は導波路コア 3 aの外に出射し、モジュールパッケージ内を多重反射しながら迷光となって伝搬する。この迷光が信号受信用 P D素子 7に入射した場合、受信特性劣化が生じる。

【0 0 1 7】

しかし、図 1 及び図 2 の構成によれば、L D素子 4からの信号光は透明樹脂被覆部 1 1内を伝搬して導波路コア 3 aに入射する。このとき、導波路コア 3 aに入射しなかった信号光や導波路コア 3 aの端面で反射した光は、透明樹脂被覆部 1

1 内を伝搬した後、遮光用樹脂被覆部 1 2 によって吸収または反射し、遮光用樹脂被覆部 1 2 の外には出射しないので、パッケージ内を多重反射しながら伝搬する迷光は生じない。したがって、LD 素子 4 から発した光が信号受信用 PD 素子 7 に回り込むことはない。

【0018】

また、LD 素子 4 の裏面光も透明樹脂被覆部 1 1 内を伝搬してモニタ用 PD 素子 9 に入射する。このとき、モニタ用 PD 素子 9 に入射しなかった光やモニタ用 PD 素子 9 の受光面で反射した光は、透明樹脂被覆部 1 1 内を伝搬した後、遮光用樹脂被覆部 1 2 に到達し、遮光用樹脂被覆部 1 2 によって吸収され或いは反射するので、遮光用樹脂被覆部 1 2 を通して外部に出射することはない。

【0019】

図 1 及び図 2 においては、2 箇所遮光用樹脂被覆部 1 2 と遮光用樹脂被覆部 1 4 を設けて万全を期したが、どちらか一方であってもよい。また、導波路コア 3 a と 3 b を V 字形に結合する構成にし、導波路コア 3 b を送信用と受信用に兼用する構成を示したが、導波路コア 3 b を受信専用にし、導波路コア 3 a に直接に光ファイバ 5 とは異なる別の光ファイバを結合させた構成の光導波路型モジュールであってもよい。

【0020】

〔第 2 の実施の形態〕

図 3 は本発明の光導波路型モジュールの第 2 の実施の形態を示す。

本実施の形態は、第 1 の実施の形態で用いていた遮光用樹脂被覆部 1 2 に代えて、LD 素子 4 の前面の導波路基板 2 上に衝立状の遮光板 1 5 を立設したところに特徴がある。信号受信用 PD 素子 7 側の遮光用樹脂被覆部 1 4 は、図 1 及び図 2 に示したように設けたままにする。

遮光板 1 5 は、入射光を吸収あるいは反射する特性を持つものとする。その手段としては、遮光板 1 5 には、LD 素子 4 からの LD 光を吸収または反射する樹脂を塗布する方法がある。これにより、導波路コア 3 a に入射しなかった LD 素子 4 からの LD 光は、遮光板 1 5 で吸収あるいは反射し、LD 素子 4 から空間に伝搬する迷光が生じても遮光板 1 5 で遮光されるので、迷光成分は信号受信用 PD

素子 7 に入射されない。したがって、第 1 の実施の形態と同様に、受信感度の低下を防止することができる。

【0 0 2 1】

第 2 の実施の形態において、遮光板 1 5 に代えて、第 1 の実施の形態で使用した遮光用樹脂被覆部 1 2, 1 4 と同じ材料を厚く塗布する構成にしてもよい。これにより、LD 素子 4 から信号受信用 PD 素子 7 へ回り込もうとする LD 光が遮断されるので、第 1 の実施の形態と同様の効果が得られる。この場合、塗布厚（または高さ）は、信号受信用 PD 素子 7 に到達する迷光が生じない値に設定する。

【0 0 2 2】

【発明の効果】

以上説明した通り、本発明の光導波路型モジュールによれば、レーザ発光素子から発せられた送信信号光で出射用光結合部を外れた送信信号光を第 1 の遮光用樹脂被覆部によって遮光し、第 2 の遮光用樹脂被覆部によって第 2 の光導波路と受光素子の受光用光結合部を覆う構成にしたので、出射用光結合部から受光素子側に回り込む迷光は生ぜず、かつ受光用光結合部においても外部からの迷光等の侵入が生じなくなるので、迷光に起因した雑音は生ぜず、パッケージ内を伝搬する迷光に起因する受信感度の低下を防止することができる。さらに、遮光用樹脂被覆部は樹脂の塗布により形成できるので、容易に製作でき、かつ、ローコスト化を図ることができる。

【0 0 2 3】

また、第 1 の光導波路の上方に位置してレーザ発光素子と第 1 の光導波路の出射用光結合部から外れた送信信号光を遮光板を設けて遮光するようにしたので、受光素子へ回り込む迷光が生じないようにすることができ、迷光に起因した雑音が生じないようにできるので、受信感度の低下を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の光導波路型モジュールの第 1 の実施の形態を示す平面図である。

【図 2】

図 1 の光導波路型モジュールの II-II 断面を示す断面図である。

【図 3】

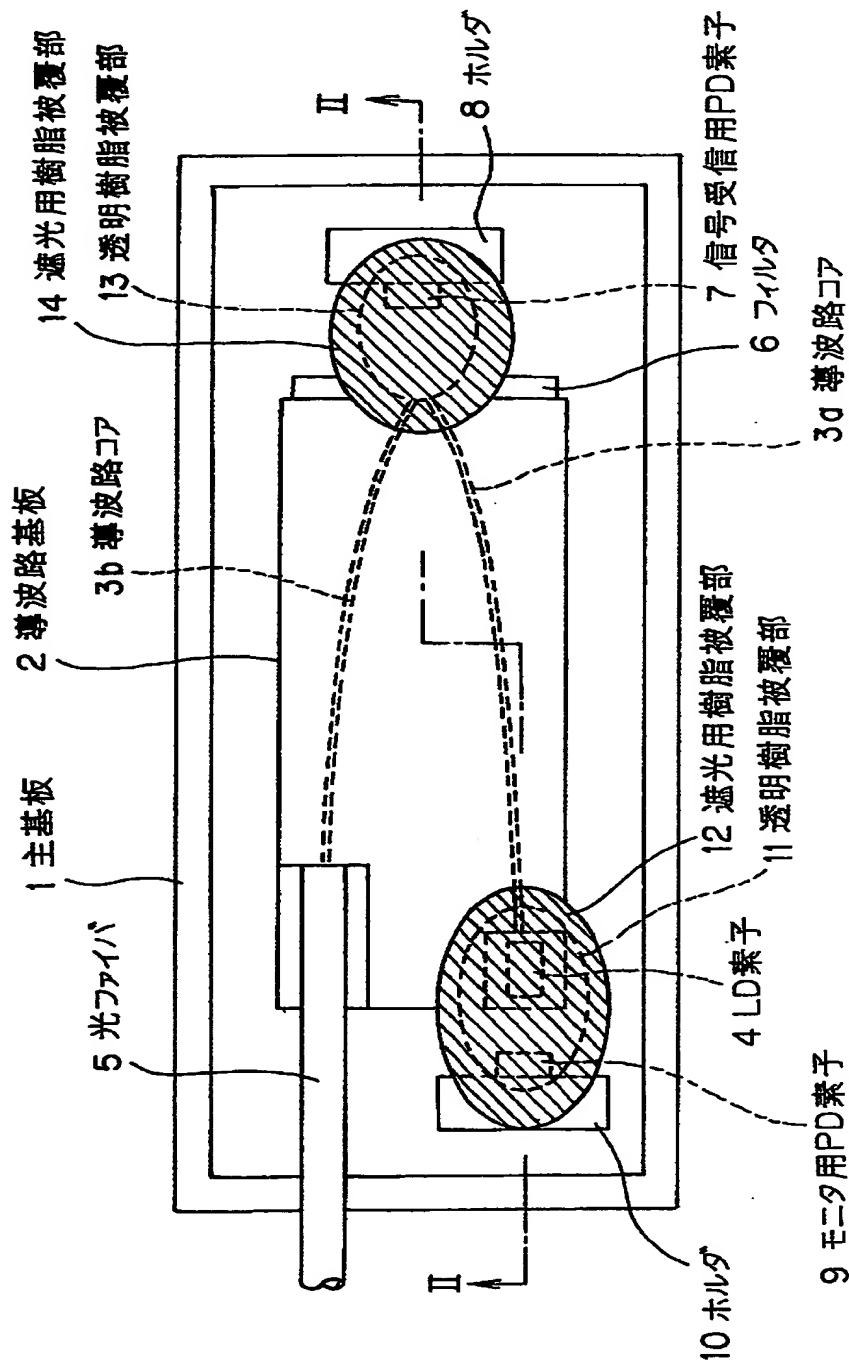
本発明の光導波路型モジュールの第 2 の実施の形態を示す平面図である。

【符号の説明】

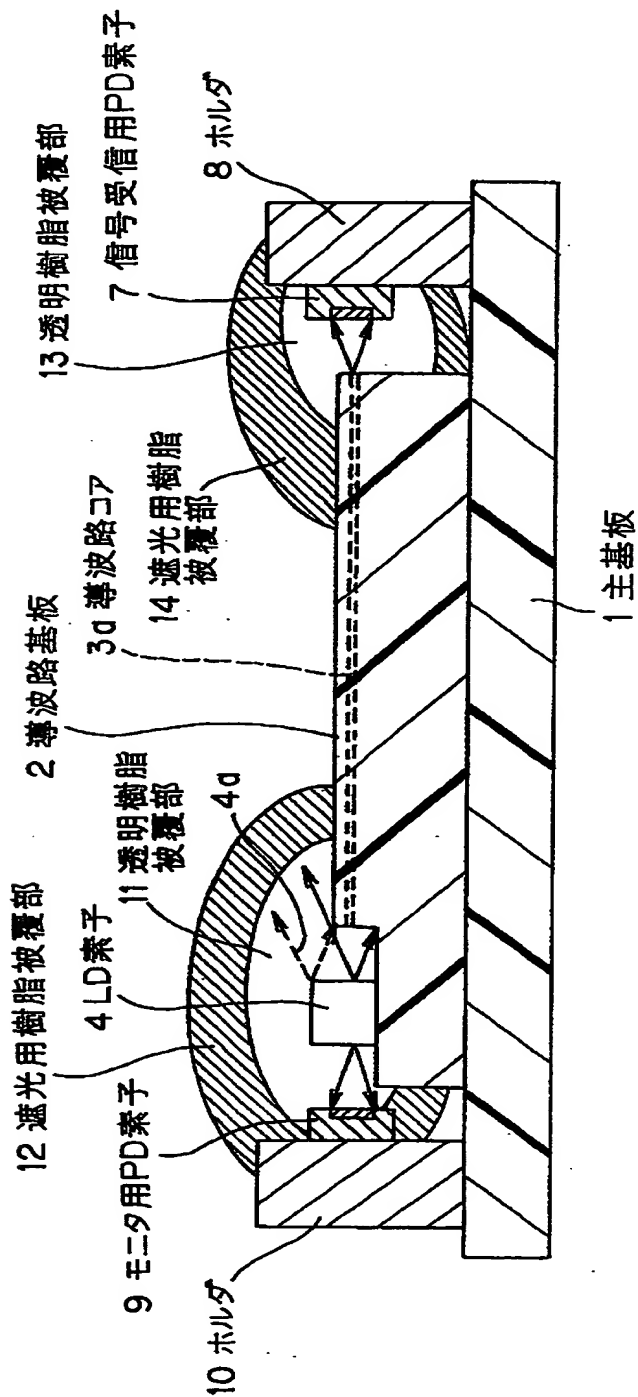
- 1 主基板
- 2 導波路基板
- 3 a, 3 b 導波路コア
- 4 LD素子
- 5 光ファイバ
- 6 光フィルタ
- 7 信号受信用PD素子
- 8, 10 ホルダ
- 9 モニタ用PD素子
- 11, 13 透明樹脂被覆部
- 12, 14 遮光用樹脂被覆部
- 15 遮光板

【書類名】 図面

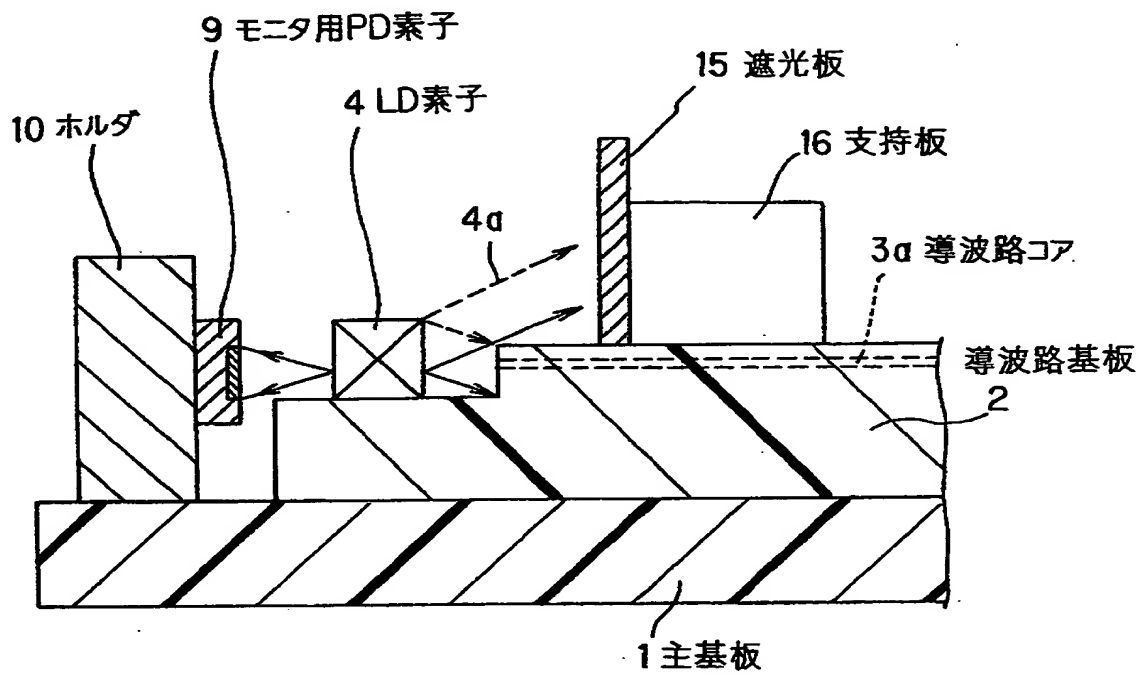
【図 1】



【図 2】



【図3】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 簡単な構成により、半導体レーザから受光素子に回り込む光を遮光することのできる光導波路型モジュールを提供する。

【解決手段】 導波路基板 2 上には、LD 素子 4 と、この LD 素子 4 からのレーザ光ファイバが入射される導波路コア 3 a, 3 b とが一体的に設けられている。導波路コア 3 b の端部の近傍には、導波路コア 3 b からの受信信号光を受光する信号受信用 PD 素子 7 が配設されている。LD 素子 4 から導波路コア 3 a の入射部にかけて遮光用樹脂被覆部 1 2 を設け、不要光が迷光となって外部に漏れ出ないようにする。更に、導波路コア 3 a の端部から信号受信用 PD 素子 7 にかけて遮光用樹脂被覆部 1 4 を設け、雑音成分となる外部からの光が信号受信用 PD 素子 7 に受光されないようにする。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000004237]

1. 変更年月日	1990年 8月29日
[変更理由]	新規登録
住 所	東京都港区芝五丁目7番1号
氏 名	日本電気株式会社